



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210007373 U

(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201920892322.X

(22)申请日 2019.06.14

(73)专利权人 国网河南省电力公司灵宝市供电公司

地址 472500 河南省三门峡市灵宝市五龙路

(72)发明人 张会平 沈永亮 张云纲 张无名 郑龙

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 刘建芳

(51)Int.Cl.

H02H 7/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

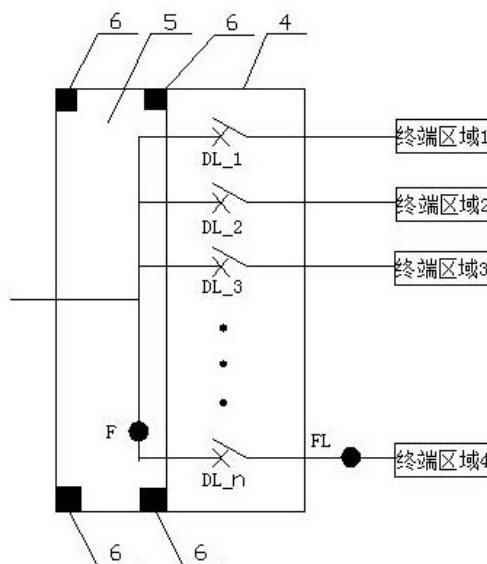
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,包括后备保护模块,还包括弧光加速模块;所述弧光加速模块包括加速电源、弧光继电器和多个光电开关管;所述多个光电开关管均匀设置在母线室内,用于采集母线室内的弧光信号;多个光电开关管并联后的第一端与加速电源的正极电连接,第二端通过继电器控制电路与弧光继电器的线圈连接,为弧光继电器的线圈供电;弧光继电器的常开触点并联在时间继电器的常开触点SJ\_1的两端;本实用新型利用光电开关管可采集到母线室内的弧光信号,不必与下级供电线路保护模块延时配合以确定故障点,保证后备保护模块立即跳闸,防止背景技术中所述的4步事故演化模型发生,避免烧毁变压器。



CN 210007373 U

1. 一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,包括后备保护模块,其特征在于:还包括弧光加速模块;

所述弧光加速模块包括加速电源、弧光继电器和多个光电开关管;

所述多个光电开关管均匀设置在母线室内,用于采集母线室内的弧光信号;多个光电开关管并联后的第一端与加速电源的正极电连接,第二端通过继电器控制电路与弧光继电器的线圈连接,为弧光继电器的线圈供电;弧光继电器的常开触点并联在时间继电器的常开触点SJ\_1的两端。

2. 根据权利要求1所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,其特征在于:所述继电器控制电路采用光耦,多个光电开关管并联后的第二端与光耦的发光器的第一端连接,光耦发光器的第二端通过第一电阻与加速电源的负极电连接;弧光继电器的线圈的第一端与加速电源的正极电连接,第二端与光耦的受光器的第一端连接,光耦受光器的第二端通过第二电阻与加速电源的负极电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,其特征在于:所述继电器控制电路采用微处理器,所述多个光电开关管并联后的第二端通过信号处理电路与微处理器的输入端电连接,微处理器的输出端通过线圈控制电路与弧光继电器的线圈的第一端连接,弧光继电器的线圈的第二端接地。

4. 根据权利要求1所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,其特征在于:所述多个光电开关管均采用利用弧光触发的光电开关管。

5. 根据权利要求4所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,其特征在于:所述多个光电开关管均采用利用紫外线触发的光电开关管。

6. 根据权利要求3所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,其特征在于:所述微处理器采用单片机或者PLC。

## 一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及供电安全领域,尤其涉及一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置。

### 背景技术

[0002] 目前我国城乡110Kv及以下配电变电站,普遍采用封闭式母线结构,其显著特点如下:

[0003] 如下图1所示:电源1为变压器3送电,变压器3出线侧通过断路器进入母线室,在母线室和低压侧母线连接,低压侧母线铺设在母线室5内,且与开关柜4内的各下级电路分别通过断路器DL\_1、DL\_2、DL\_3……DL\_n连接,最后由下级电路将电能供给到终端区域。

[0004] 为保护变压器,变压器3上设置有后备保护模块2,后备保护模块2用于检测变压器3上是否存在短路电流,当后备保护模块2检测到变压器3上出现短路电流时,后备保护模块2即发出跳闸指令,使出线侧断路器跳闸,防止由于短路故障不能及时切除导致事故扩大,甚至烧毁变压器3的情况发生;后备保护模块2的工作原理为:如图2所示,电流继电器的线圈LJ串联在电流互感器CT回路上,电流互感器CT用于检测变压器3出线侧上是否存在短路电流,当变压器3出线侧上存在短路电流时,电流继电器的线圈LJ带电,进而电流继电器的常开触点LJ\_1闭合,进而中间继电器的线圈ZJ通电导致中间继电器的第一常开触点ZJ\_1和第二常开触点ZJ\_2闭合,进而时间继电器的线圈SJ通电进入延时状态,当延时状态持续到预设的时间t时,时间继电器的常开触点SJ\_1闭合,最终使后备保护模块2的跳闸线圈TQ通电,进而使变压器3出线侧的断路器跳闸断电。

[0005] 上述后备保护模块2的动作过程中,后备保护模块2从电流互感器CT检测到变压器3出线侧上存在短路电流,不立即跳闸而延时t时间后跳闸的原因为:如图1所示,无论是母线室5内F点发生短路,或者是下级电路上的FL点发生短路,变压器3出线侧上均会出现短路电流;假设某一时刻母线室5内F点发生短路,若后备保护模块2检测到母线室5内母线上存在短路电流后立即使后备保护模块2跳闸,则不会产生影响;但是,假设某一时刻下级电路上的FL点发生短路,若后备保护模块2立即跳闸,则将导致其他下级电路全部断电,将造成不必要的损失和负面影响;因此,后备保护模块2检测到变压器3出线侧上存在短路电流后,不立即跳闸而延时t时间,在延时的t时间内,由设置在断路器(DL\_1、DL\_2、DL\_3……DL\_n)上的保护模块判断是否是下级电路发生短路情况,若是下级电路发生短路情况,则对应的下级电路上的断路器DL\_n跳闸,此时,电流互感器CT检测到的短路电流消失,进而,时间继电器的常开触点SJ\_1因其线圈SJ断电,在t时间后不会闭合,后备保护模块2不会跳闸;若不是下级电路发生短路情况,则电流互感器CT检测到的短路电流不会消失,则t时间后,时间继电器的常开触点SJ\_1闭合,后备保护模块2通过SJ\_1、ZJ\_2使跳闸线圈TQ通电,进而使变压器3出线侧的断路器跳闸断电,防止烧毁变压器3。

[0006] 但是,总结近年发生的大量110Kv及以下变压器3烧损事故,在后备保护模块2延时的t时间内,存在以下4步事故演化模型:

[0007] 1:起初故障可能是母线室5内单相接地、污闪或母线室5内金属件掉落引起母线室5内母线电弧;

[0008] 2:电弧产生高温高压气体,由故障点沿母线室5向周围相邻的开关柜4扩散;

[0009] 3:引起相间绝缘损坏并恶化为短路事故;

[0010] 4、若变压器3后备保护模块2的控制电源在前3步已经被损坏,则后备保护模块2失灵,变压器3难免被烧毁;若前3步变压器3未被烧毁,但因后备保护模块2延时t时间内,变压器3已承受较长时间短路电流的冲击,不被彻底烧毁也会严重受损。

[0011] 通过分析上述4步事故演化模型,不难发现,导致4步事故的主要原因是在后备保护模块2延时的t时间内,由于后备保护模块2不能及时跳闸导致的,但是,若后备保护模块2不经过延时直接跳闸,又将导致所有下级电路均发生不必要断电的情况,进而导致经济损失和社会不满情绪;上述问题已困扰电力行业多年,成为了一个亟待解决的问题。

### 实用新型内容

[0012] 本实用新型的目的在于提供一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,能够利用光电开关管检测母线室内的母线是否产生电弧,进而控制后备保护模块加速跳闸,防止在后备保护模块延时过长,导致的变压器烧毁的情况发生。

[0013] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0014] 一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,包括后备保护模块,还包括弧光加速模块;

[0015] 所述弧光加速模块包括加速电源、弧光继电器和多个光电开关管;

[0016] 所述多个光电开关管均匀设置在母线室内,用于采集母线室内的弧光信号;多个光电开关管并联后的第一端与加速电源的正极电连接,第二端通过继电器控制电路与弧光继电器的线圈连接,为弧光继电器的线圈供电;弧光继电器的常开触点并联在时间继电器的常开触点SJ\_1的两端。

[0017] 所述继电器控制电路采用光耦,多个光电开关管并联后的第二端与光耦的发光器的第一端连接,光耦发光器的第二端通过第一电阻与加速电源的负极电连接;弧光继电器的线圈的第一端与加速电源的正极电连接,第二端与光耦的受光器的第一端连接,光耦受光器的第二端通过第二电阻与加速电源的负极电连接。

[0018] 所述继电器控制电路采用微处理器,所述多个光电开关管并联后的第二端通过信号处理电路与微处理器的输入端电连接,微处理器的输出端通过线圈控制电路与弧光继电器的线圈的第一端连接,弧光继电器的线圈的第二端接地。

[0019] 所述多个光电开关管均采用利用弧光触发的光电开关管。

[0020] 所述多个光电开关管均采用利用紫外线触发的光电开关管。

[0021] 所述微处理器采用单片机或者PLC。

[0022] 首先:利用光电开关管可采集到母线室内的弧光信号,不必与下级供电线路保护模块延时配合以确定故障点,保证后备保护模块立即跳闸,防止背景技术中所述的4步事故演化模型发生,避免烧毁变压器;

[0023] 其次:便于对现有设备进行改造,只需在母线室内设置多个光电开关管,然后将光电开关管并联在时间继电器的常开触点SJ\_1的两端即可,便于推广;

[0024] 再次:本实用新型保护的直接目标是变压器,但是,后备保护模块跳闸后,还能够保护母线室内和母线上的其他设备。

### 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为现有的变压器保护模块的结构示意图;

[0027] 图2为现有的后备保护模块的原理示意图;

[0028] 图3为光电开关管的安装位置示意图;

[0029] 图4为本实用新型的原理示意图;

[0030] 图5为本实用新型实施例一的原理示意图;

[0031] 图6为本实用新型实施例二的原理示意图。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 如图3和图4所示:本实用新型所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置,包括后备保护模块2,还包括弧光加速模块;所述弧光加速模块包括加速电源、弧光继电器和多个光电开关管6;所述多个光电开关管6均匀设置在母线室5内,用于采集母线室5内的弧光信号;多个光电开关管6并联后的第一端与加速电源的正极电连接,第二端通过继电器控制电路与弧光继电器的线圈连接,为弧光继电器的线圈供电;弧光继电器的常开触点并联在时间继电器的常开触点SJ\_1的两端。

[0034] 本实用新型所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置的的工作原理为:

[0035] 第一:当故障发生在母线室5外且距离母线较近的下级电路上,如FL点时,安装在下级电路上的下级供电线路保护模块DL\_n和变压器3的后备保护模块2均能够检测到短路电流,因此后备保护模块2必须延时t时间,保证下级供电线路保护模块DL\_n优先跳闸,减少停电面积,进而减小损失和负面影响;

[0036] 第二:当短路故障发生在母线室5内,如F点时,F点将产生电弧,进而,电弧发出的弧光被设置在母线室5内的光电开关管6检测到,因此光电开关管6导通,进而通过继电器控制电路使弧光继电器的线圈带电,进而使弧光继电器的常开触点闭合,将时间继电器的常开触点SJ\_1短路,保证后备保护模块2立即跳闸,防止背景技术中所述的步事故演化模型发生,避免变压器3烧毁。

[0037] 优选的,所述多个光电开关管6均采用利用弧光触发的光电开关管6;进一步的,由于母线电弧产生的弧光主要成分是紫外线,所述多个光电开关管6均采用利用紫外线触发

的光电开关管6,避免可见光的干扰,快速、准确的识别弧光信号;需要说明的是:为了避免可见光的影响,因此,母线室5应为封闭的;且光电开关管6的个数与设置位置的选择应以能够无死角的采集到母线室5内所有的弧光信号为准。

[0038] 为了便于本领域技术人员理解本实用新型的技术方案,下面将以具体实施例对本实用新型的技术方案做进一步描述;

[0039] 实施例一:

[0040] 如图5所示:所述继电器控制电路采用光耦,多个光电开关管6(D1、D2、D3……Dn)并联后的第二端与光耦的发光器的第一端连接,光耦发光器的第二端通过第一电阻与加速电源的负极电连接;弧光继电器的线圈的第一端与加速电源的正极电连接,第二端与光耦的受光器的第一端连接,光耦受光器的第二端通过第二电阻与加速电源的负极电连接;

[0041] 优选的,所述加速电源可采用额定电压为24V的直流电源;

[0042] 光耦将发光器和受光器封装在一起,发光器一般采用发光二极管,受光器一般采用光敏半导体管或者光敏电阻等,本实施例中以受光器采用光敏二极管为例:当多个光电开关管6(D1、D2、D3……Dn)中的一个或者多个检测到母线室5内出现弧光信号时,光电二极管导通为光耦的发光器供电,使光耦的发光器通电发光,进而使光耦的受光器因检测到光照射而导通,进而使弧光继电器的线圈通电;进一步的,弧光继电器的常开触点闭合,将时间继电器的常开触点SJ\_1短路,保证后备保护模块2立即跳闸。

[0043] 实施例二:

[0044] 如图6所示:所述继电器控制电路采用微处理器,所述多个光电开关管6(D1、D2、D3……Dn)并联后的第二端通过信号处理电路与微处理器的输入端电连接,微处理器的输出端通过线圈控制电路与弧光继电器的线圈的第一端连接,弧光继电器的线圈的第二端接地;

[0045] 由于光电开关管6采集的信号为模拟信号,因此所述信号处理电路包括依次连接的A/D转换单元、滤波单元和放大单元,将光电开关管6采集的模拟信号转换为放大后的数字信号发送给微处理器,微处理器通过线圈控制电路控制与弧光继电器的线圈通电;进一步的,弧光继电器的常开触点闭合,将时间继电器的常开触点SJ\_1短路,保证后备保护模块2立即跳闸。

[0046] 需要说明的是,上述动作过程中,微处理器可采用单片机或PLC等逻辑可编程处理器,微处理器利用传感器发送的信号控制继电器线圈是否通电属于现有成熟技术,这里不再赘述。

[0047] 以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围;比如,所述继电器控制电路还可采用三极管等开关器件。

[0048] 本实用新型所述的一种利用近母线电弧加速的变压器后备保护装置的有益效果为:

[0049] 首先:利用弧光加速模块可采集到母线室5内的弧光信号,可以确定故障点在母线室5内,不必与下级供电线路保护模块延时配合以确定故障点,保证后备保护模块2立即跳

闸,防止背景技术中所述的4步事故演化模型发生,避免烧毁变压器3;

[0050] 其次:便于对现有设备进行改造,只需在母线室5内设置多个光电开关管6即可采集到母线室5内的弧光信号,便于推广;

[0051] 再次:本实用新型保护的直接目标是变压器3,但是,后备保护模块2跳闸后,还能够保护母线室5内和母线上的其他设备。

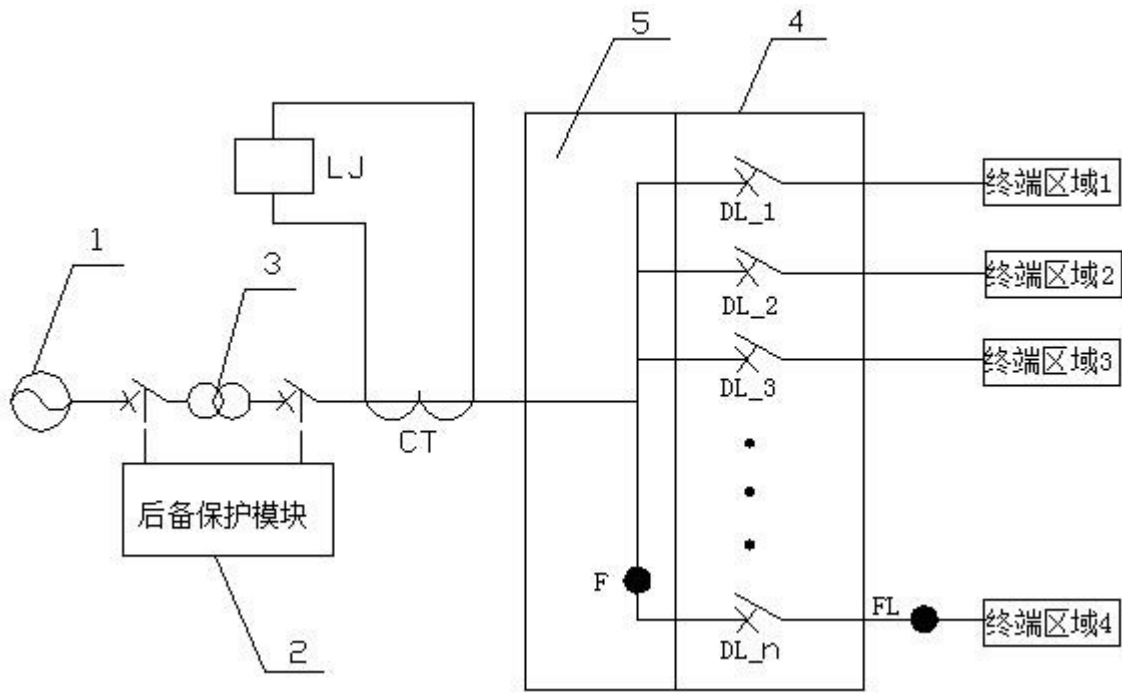


图1

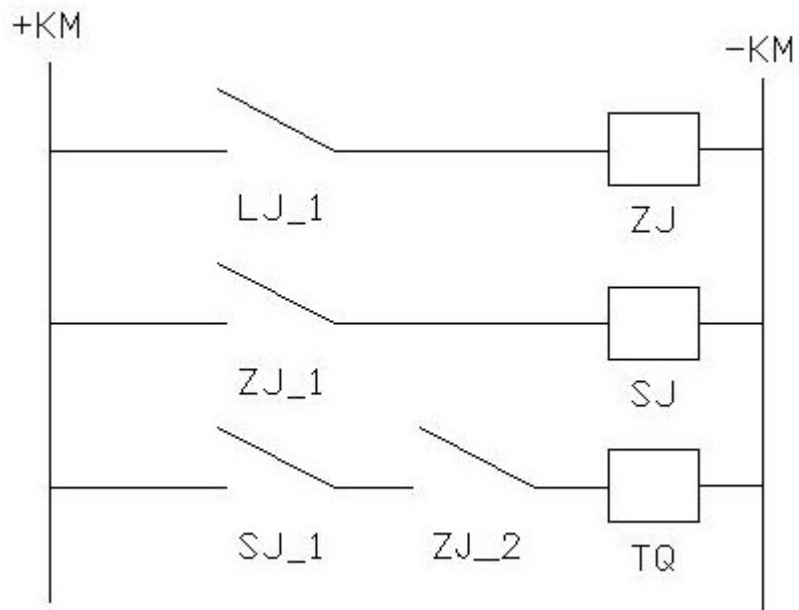


图2



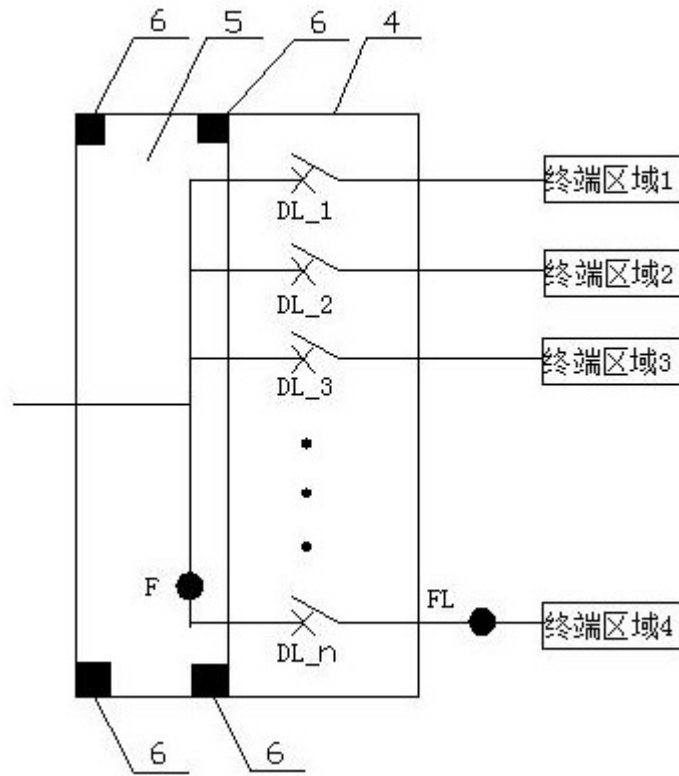


图3

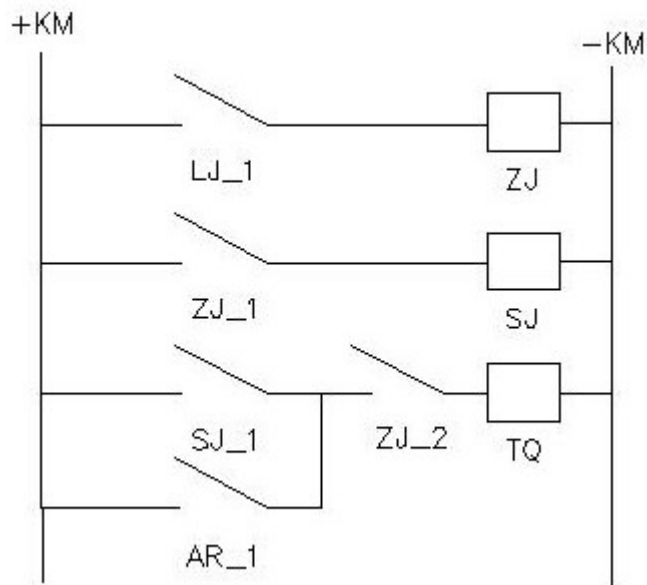


图4

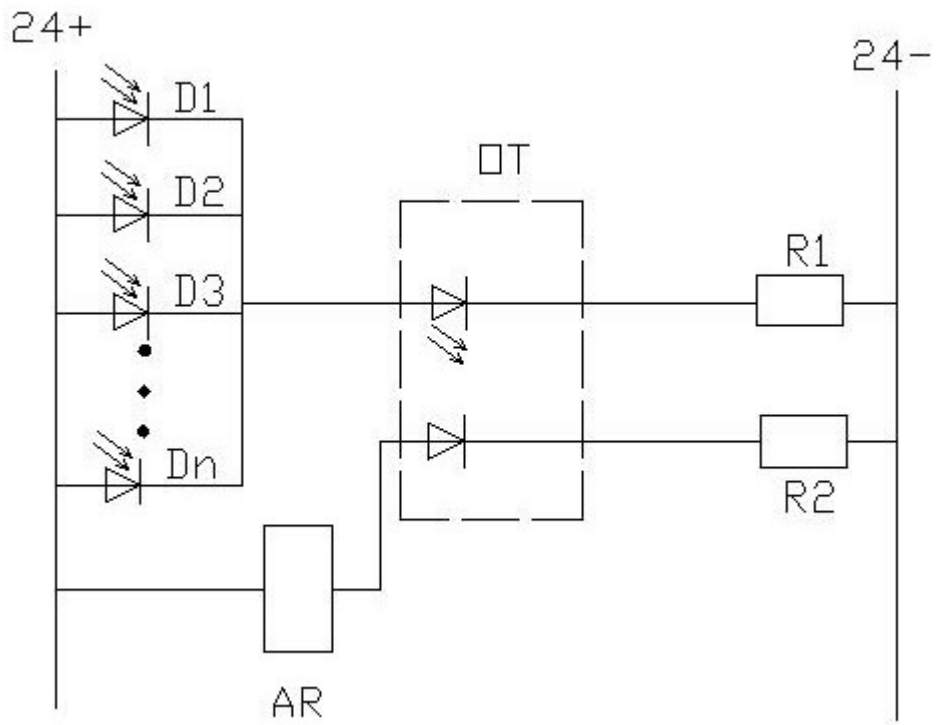


图5

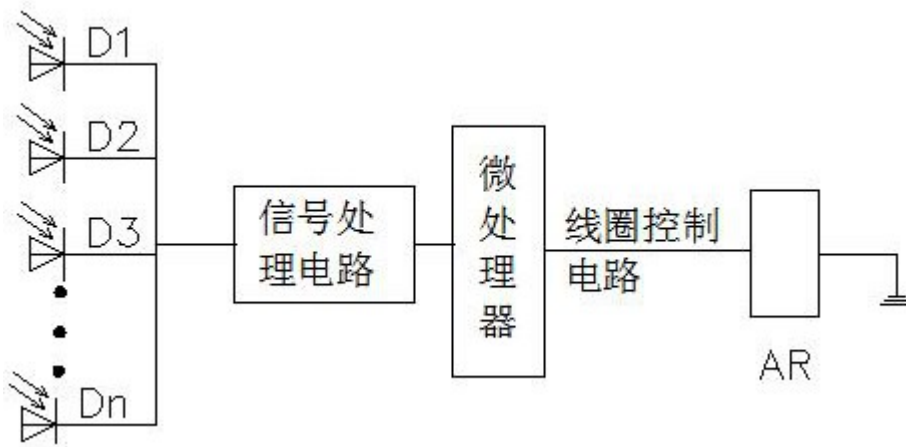


图6